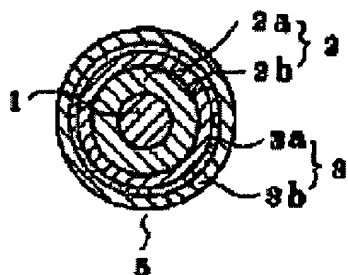


**SEMI-RIGID COAXIAL CABLE AND ITS MANUFACTURE**

**Patent number:** JP10283853  
**Publication date:** 1998-10-23  
**Inventor:** YAMAGUCHI TADASHI; KATAGIRI NAOKI; SASAI SHIGEHIRO; KITAZAWA HIROSHI; YAMAGUCHI TATSUO  
**Applicant:** TOTOKU ELECTRIC  
**Classification:**  
- international: H01B11/18; H01B13/00; H01B13/14  
- european:  
**Application number:** JP19970102669 19970403  
**Priority number(s):** JP19970102669 19970403

Abstract not available for JP10283853



---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-283853

(43) 公開日 平成10年(1998)10月23日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 B 11/18

H 0 1 B 11/18

D

13/00

5 5 3

13/00

5 5 3 Z

13/14

13/14

B

審査請求 未請求 請求項の数 9 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平9-102669

(22) 出願日

平成9年(1997)4月3日

(71) 出願人 000003414

東京特殊電線株式会社

東京都新宿区大久保1丁目3番21号

(72) 発明者 北沢 弘

長野県上田市大字大屋300番地 東京特殊  
電線株式会社上田工場内

(72) 発明者 片桐 直希

長野県上田市大字大屋300番地 東京特殊  
電線株式会社上田工場内

(72) 発明者 山口 辰男

長野県上田市大字大屋300番地 東京特殊  
電線株式会社上田工場内

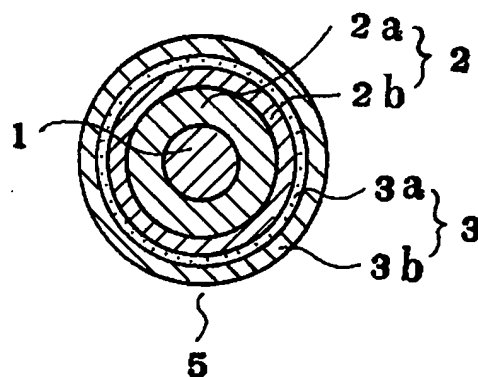
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セミリジッド同軸ケーブルおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 リフロー炉を通した時に、端末部での絶縁体の突き出しや外部導体のクラックの発生を防止することができ、めっきによる外部導体の形成が良好にでき、また細径化が可能なセミリジッド同軸ケーブルおよびその製造方法を提供する。

【解決手段】 中心導体1の外周に多孔質あるいは発泡絶縁層2a、及び充実絶縁層2bを順次設け2層構造の絶縁体2とすることにより、該絶縁体2の一部に多孔質体あるいは発泡体を含み、且つ、該絶縁体最表面を充実体にする。次に前記絶縁体2の外周に、外部導体3として、無電解めっきによりアンカー金属層3aを形成した後、電気めっきにより良導電性金属層3bを形成してセミリジッド同軸ケーブル5とする。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 中心導体の外周に絶縁体、及びめっきにより形成した外部導体を順次設けてなる同軸ケーブルであって、

前記絶縁体は、該絶縁体の一部に多孔質体あるいは発泡体を含み、且つ、該絶縁体最表面が充実体であるフッ素系樹脂絶縁体であり、また前記外部導体は無電解めっきにより形成したアンカー金属層と電気めっきにより形成した良導電性金属層からなることを特徴とするセミリジッド同軸ケーブル。

【請求項2】 前記フッ素系樹脂絶縁体は、多孔質あるいは発泡絶縁層、及び充実絶縁層を順次設けた2層構造の絶縁体であることを特徴とする請求項1記載のセミリジッド同軸ケーブル。

【請求項3】 前記フッ素系樹脂絶縁体は、充実絶縁層、多孔質あるいは発泡絶縁層、及び充実絶縁層を順次設けた3層構造の絶縁体であることを特徴とする請求項1記載のセミリジッド同軸ケーブル。

【請求項4】 中心導体の外周にフッ素系樹脂の多孔質テープを巻回するテープ巻工程により多孔質絶縁層を設け、次にこの多孔質絶縁層の外周にフッ素系樹脂を溶融押出する溶融押出し工程により充実絶縁層を設けて2層構造の絶縁体とし、次に該絶縁体の外周に無電解めっき工程によりアンカー金属層を形成した後、このアンカー金属層の外周に電気めっき工程により良導電性金属層を形成して外部導体とすることを特徴とするセミリジッド同軸ケーブルの製造方法。

【請求項5】 中心導体の外周にフッ素系樹脂を未焼結ペースト押出する未焼結ペースト押出し工程により多孔質絶縁層を設け、次にこの多孔質絶縁層の外周にフッ素系樹脂を溶融押出する溶融押出し工程により充実絶縁層を設けて2層構造の絶縁体とし、次に該絶縁体の外周に無電解めっき工程によりアンカー金属層を形成した後、このアンカー金属層の外周に電気めっき工程により良導電性金属層を形成して外部導体とすることを特徴とするセミリジッド同軸ケーブルの製造方法。

【請求項6】 中心導体の外周にフッ素系樹脂を溶融押出する際、ガスを混入させ発泡させる発泡押出し工程により発泡絶縁層を設け、次にこの発泡絶縁層の外周にフッ素系樹脂を溶融押出する溶融押出し工程により充実絶縁層を設けて2層構造の絶縁体とし、次に該絶縁体の外周に無電解めっき工程によりアンカー金属層を形成した後、このアンカー金属層の外周に電気めっき工程により良導電性金属層を形成して外部導体とすることを特徴とするセミリジッド同軸ケーブルの製造方法。

【請求項7】 中心導体の外周にフッ素系樹脂を溶融押出する溶融押出し工程により充実絶縁層を設け、次にこの充実絶縁層の外周にフッ素系樹脂の多孔質テープを巻回するテープ巻工程により多孔質絶縁層を設け、次に

る溶融押出し工程により充実絶縁層を設けて3層構造の絶縁体とし、次に該絶縁体の外周に無電解めっき工程によりアンカー金属層を形成した後、このアンカー金属層の外周に電気めっき工程により良導電性金属層を形成して外部導体とすることを特徴とするセミリジッド同軸ケーブルの製造方法。

【請求項8】 中心導体の外周にフッ素系樹脂を溶融押出する溶融押出し工程により充実絶縁層を設け、次にこの充実絶縁層の外周にフッ素系樹脂を未焼結ペースト押出する未焼結ペースト押出し工程により多孔質絶縁層を設け、次にこの多孔質絶縁層の外周にフッ素系樹脂を溶融押出する溶融押出し工程により充実絶縁層を設けて3層構造の絶縁体とし、次に該絶縁体の外周に無電解めっき工程によりアンカー金属層を形成した後、このアンカー金属層の外周に電気めっき工程により良導電性金属層を形成して外部導体とすることを特徴とするセミリジッド同軸ケーブルの製造方法。

【請求項9】 中心導体の外周にフッ素系樹脂を溶融押出する溶融押出し工程により充実絶縁層を設け、次にこの充実絶縁層の外周にフッ素系樹脂を溶融押出する際、ガスを混入させ発泡させる発泡押出し工程により発泡絶縁層を設け、次にこの発泡絶縁層の外周にフッ素系樹脂を溶融押出する溶融押出し工程により充実絶縁層を設けて3層構造の絶縁体とし、次に該絶縁体の外周に無電解めっき工程によりアンカー金属層を形成した後、このアンカー金属層の外周に電気めっき工程により良導電性金属層を形成して外部導体とすることを特徴とするセミリジッド同軸ケーブルの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、同軸ケーブルおよびその製造方法に関し、特に小型電子機器の高周波伝送路に好適な、外部導体をめっきにより形成させたセミリジッド同軸ケーブルおよびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近時、携帯電話に代表される民生機器等の高周波回路基板、高周波部品間の伝送線路としてセミリジッド同軸ケーブルが広く採用されるようになり、基板へのはんだ付け作業に於いても、従来ののはんだゴテによる手作業から自動化が可能なりフローはんだ付け炉（以下リフロー炉と略記する）に変わりつつある。

【0003】従来より公知のセミリジッド同軸ケーブルとしては、銀めっき銅被覆鋼線からなる中心導体の外周に充実絶縁体、例えばポリテトラフルオロエチレン（PTFE）をペースト押出しにより形成し、その外周に銅等の良導電性金属パイプを封入し、ダイスにより引き抜き加工を施し、絶縁体と密着させて外部導体を形成させたセミリジッド同軸ケーブル（以下、パイプ引抜きセミリジッド同軸ケーブルと略記する）がある。

加工の代わりに、外部導体をめっきにより形成させたセミリジッド同軸ケーブル（以下、めっき形成セミリジッド同軸ケーブルと略記する）もある。例えば、外部導体にアンカー金属層からなる無電解めっきと、電気めっきを併用させた特開平6-187847号の同軸ケーブルの製造方法は、電気めっき厚さを容易にコントロールでき細径化が可能であるため、軽薄・短小化の要求には好適である。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】前記パイプ引抜セミリジッド同軸ケーブルは、リフロー炉を通した時、引き抜き加工で生じた外部導体の歪みや絶縁体へのストレス、または外部導体と絶縁体との熱膨張の違いにより、端末部では絶縁体が突き出したり、外部導体にクラックが生じ易くなり、それにより電圧定在波比の悪化やシールド効果の低下を招来するという欠点を有している。そのため、外部導体厚さを必要以上に厚く（例えば150 $\mu$ m）することで外部導体のクラックや絶縁体の突き出しを抑制しており、軽薄・短小化の要求に答えられないという問題があった。

【0006】一方、前記めっき形成セミリジッド同軸ケーブルに於いては、通常、絶縁体としてフッ素系樹脂の充実体を用いているので、リフロー炉を通した時、前記パイプ引抜セミリジッド同軸ケーブル程ではないが、端末部では絶縁体が突き出したり、外部導体にクラックが生じてしまうという問題があった。また、絶縁層の最表面に多孔質体あるいは発泡体がある場合は、めっきによる外部導体の形成時、無電解めっき工程に於いてめっき溶液が絶縁体内部までしみ込むため、アンカー金属層の形成が困難であるという問題があった。

【0007】本発明は、上記従来技術が有する各種問題を解決するためになされたもので、リフロー炉を通した時に、端末部での絶縁体の突き出しや外部導体のクラックの発生を防止することができ、めっきによる外部導体の形成が良好にでき、また細径化が可能なセミリジッド同軸ケーブルおよびその製造方法を提供することを目的とする。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、第1の観点として本発明は、中心導体の外周に絶縁体、及びめっきにより形成した外部導体を順次設けてなる同軸ケーブルであって、前記絶縁体は、該絶縁体の一部に多孔質体あるいは発泡体を含み、且つ、該絶縁体最表面が充実体であるフッ素系樹脂絶縁体であり、また前記外部導体は無電解めっきにより形成したアンカー金属層と電気めっきにより形成した良導電性金属層からなるセミリジッド同軸ケーブルにある。

【0009】第2の観点として本発明は、前記フッ素系樹脂絶縁体は、多孔質あるいは発泡絶縁層、及び充実絶

同軸ケーブルにある。

【0010】第3の観点として本発明は、前記フッ素系樹脂絶縁体は、充実絶縁層、多孔質あるいは発泡絶縁層、及び充実絶縁層を順次設けた3層構造の絶縁体であるセミリジッド同軸ケーブルにある。

【0011】第4の観点として本発明は、中心導体の外周にフッ素系樹脂の多孔質テープを巻回するテープ巻工程により多孔質絶縁層を設け、次にこの多孔質絶縁層の外周にフッ素系樹脂を溶融押出しする溶融押出し工程により充実絶縁層を設けて2層構造の絶縁体とし、次に該絶縁体の外周に無電解めっき工程によりアンカー金属層を形成した後、このアンカー金属層の外周に電気めっき工程により良導電性金属層を形成して外部導体とするセミリジッド同軸ケーブルの製造方法にある。

【0012】第5の観点として本発明は、中心導体の外周にフッ素系樹脂を未焼結ペースト押出しする未焼結ペースト押出し工程により多孔質絶縁層を設け、次にこの多孔質絶縁層の外周にフッ素系樹脂を溶融押出しする溶融押出し工程により充実絶縁層を設けて2層構造の絶縁体とし、次に該絶縁体の外周に無電解めっき工程によりアンカー金属層を形成した後、このアンカー金属層の外周に電気めっき工程により良導電性金属層を形成して外部導体とするセミリジッド同軸ケーブルの製造方法にある。

【0013】第6の観点として本発明は、中心導体の外周にフッ素系樹脂を溶融押出しする際、ガスを混入させ発泡させる発泡押出し工程により発泡絶縁層を設け、次にこの発泡絶縁層の外周にフッ素系樹脂を溶融押出しする溶融押出し工程により充実絶縁層を設けて2層構造の絶縁体とし、次に該絶縁体の外周に無電解めっき工程によりアンカー金属層を形成した後、このアンカー金属層の外周に電気めっき工程により良導電性金属層を形成して外部導体とするセミリジッド同軸ケーブルの製造方法にある。

【0014】第7の観点として本発明は、中心導体の外周にフッ素系樹脂を溶融押出しする溶融押出し工程により充実絶縁層を設け、次にこの充実絶縁層の外周にフッ素系樹脂の多孔質テープを巻回するテープ巻工程により多孔質絶縁層を設け、次にこの多孔質絶縁層の外周にフッ素系樹脂を溶融押出しする溶融押出し工程により充実絶縁層を設けて3層構造の絶縁体とし、次に該絶縁体の外周に無電解めっき工程によりアンカー金属層を形成した後、このアンカー金属層の外周に電気めっき工程により良導電性金属層を形成して外部導体とするセミリジッド同軸ケーブルの製造方法にある。

【0015】第8の観点として本発明は、中心導体の外周にフッ素系樹脂を溶融押出しする溶融押出し工程により充実絶縁層を設け、次にこの充実絶縁層の外周にフッ素系樹脂を未焼結ペースト押出しする未焼結ペースト押

縁層の外周にフッ素系樹脂を溶融押出しする溶融押出し工程により充実絶縁層を設けて3層構造の絶縁体とし、次に該絶縁体の外周に無電解めっき工程によりアンカー金属層を形成した後、このアンカー金属層の外周に電気めっき工程により良導電性金属層を形成して外部導体とするセミリジッド同軸ケーブルの製造方法にある。

【0016】第9の観点として本発明は、中心導体の外周にフッ素系樹脂を溶融押出しする溶融押出し工程により充実絶縁層を設け、次にこの充実絶縁層の外周にフッ素系樹脂を溶融押出しする際、ガスを混入させ発泡させる発泡押出し工程により発泡絶縁層を設け、次にこの発泡絶縁層の外周にフッ素系樹脂を溶融押出しする溶融押出し工程により充実絶縁層を設けて3層構造の絶縁体とし、次に該絶縁体の外周に無電解めっき工程によりアンカー金属層を形成した後、このアンカー金属層の外周に電気めっき工程により良導電性金属層を形成して外部導体とするセミリジッド同軸ケーブルの製造方法にある。

【0017】本発明の中心導体としては、銀めっき銅被覆鋼線、銀めっき軟銅線、銀めっき銅合金線、銀めっき撚線等を使用することができる。また、本発明のフッ素系樹脂としては、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、四フッ化エチレンーパーフロロアルキルビニルエーテル共重合体（PFA）、テトラフルオロエチレンーヘキサフルオロプロピレン共重合体（ETFE）等の何れかを使用することができる。

【0018】

【作用】本発明の第1の観点のセミリジッド同軸ケーブルは、絶縁体の一部に多孔質体あるいは発泡体を含み、且つ、該絶縁体最表面が充実体であるので、はんだ付け作業時の熱による膨張が緩和され、外部導体のクラックが抑制される。また、絶縁体最表面が充実体であることで、めっき溶液の絶縁体内部へのしみ込みが回避できるので、無電解めっきによりアンカー金属層が良好に形成され、更に該アンカー金属層の外周に電気めっきによって良導電性金属層を所望の厚さに形成できる。従って、めっきにより外部導体を設けたセミリジッド同軸ケーブルの細径化、例えば中心導体の外径が0.05mm以上、0.20mm以下であり、同軸ケーブルの仕上外径が0.9mm以下、が可能となり、軽薄・短小化にも好適となる。

【0019】本発明の第2の観点のセミリジッド同軸ケーブルは、中心導体の外周に設ける絶縁体を、多孔質あるいは発泡絶縁層、及び充実絶縁層を順次設けた2層構造の絶縁体としているので、絶縁体の一部に多孔質体あるいは発泡体を含み、且つ該絶縁体最表面が充実体となるので第1の観点のセミリジッド同軸ケーブルと同様の作用が良好に得られる。

【0020】本発明の第3の観点のセミリジッド同軸ケーブルは、中心導体の外周に設ける絶縁体を、充実絶縁

設けた3層構造の絶縁体としているので、絶縁体の一部に多孔質体あるいは発泡体を含み、且つ該絶縁体最表面が充実体となるので第1の観点のセミリジッド同軸ケーブルと同様の作用が良好に得られる。更に、中心導体の外周に充実絶縁層を設けたことで、中心導体ー絶縁体間の密着が前記第2の観点の同軸ケーブルよりも優れ、且つ、同軸処理機での端末ストリップ加工においてもカット刃が食い込み易く、加工面で優位である。

【0021】本発明の第4の観点のセミリジッド同軸ケーブルの製造方法は、中心導体の外周にフッ素系樹脂の多孔質テープを巻回することで、絶縁層下層の多孔質絶縁層が形成でき、更にその外周にフッ素系樹脂を溶融押出しすることで絶縁層上層の充実絶縁層を形成でき、絶縁体の一部に多孔質体あるいは発泡体を含み、且つ絶縁体の最表面が充実体である2層構造の絶縁体が容易に形成できる。従って、めっき溶液の絶縁体内部へのしみ込みが回避でき、無電解めっきによりアンカー金属層が良好に形成される。更に電気めっきによって前記アンカー金属層の外周に良導電性金属層を所望の径に形成できる。従って、めっきにより外部導体を設けたセミリジッド同軸ケーブルの細径化が可能となり、軽薄・短小化にも好適となる。

【0022】本発明の第5の観点のセミリジッド同軸ケーブルの製造方法は、中心導体の外周にフッ素系樹脂を未焼結ペースト押出しすることで多孔質絶縁層が形成でき、また、その外周にフッ素系樹脂を溶融押出しすることで、絶縁体内部に多孔質体あるいは発泡体を含み、且つ絶縁体の最表面が充実体である2層構造の絶縁体が容易に形成できる。従って、前記第4の観点のセミリジッド同軸ケーブルの製造方法と同様の作用が良好に得られる。

【0023】本発明の第6の観点のセミリジッド同軸ケーブルの製造方法は、中心導体の外周にフッ素系樹脂を溶融押出しする際、フッ素あるいは窒素などのガスを混入させることで発泡絶縁層が形成でき、更にその外周にフッ素系樹脂を溶融押出しすることで、絶縁体の一部に多孔質体あるいは発泡体を含み、且つ絶縁体の最表面が充実体である2層構造の絶縁体が容易に形成できる。従って、前記第4の観点のセミリジッド同軸ケーブルの製造方法と同様の作用が良好に得られる。

【0024】本発明の第7の観点のセミリジッド同軸ケーブルの製造方法は、中心導体の外周にフッ素系樹脂を溶融押出しすることで充実絶縁層が形成でき、次いでこの外周にフッ素系樹脂の多孔質テープを巻回することで、多孔質絶縁層が形成でき、次いでこの外周にフッ素系樹脂を溶融押出しすることで充実絶縁層を形成でき、絶縁体の一部に多孔質体あるいは発泡体を含み、且つ絶縁体の最表面が充実体である3層構造の絶縁体が容易に形成できる。従って、めっき溶液の絶縁体内部へのしみ

良好に形成される。更に電気めっきによって前記アンカー金属層の外周に良導電性金属層を所望の径に形成できる。従って、めっきにより外部導体を設けたセミリジッド同軸ケーブルの細径化が可能となり、軽薄・短小化にも好適となる。

【0025】本発明の第8の観点のセミリジッド同軸ケーブルの製造方法は、中心導体の外周にフッ素系樹脂を溶融押し出しすることで充実絶縁層が形成でき、次いでこの外周にフッ素系樹脂を未焼結ペースト押し出しすることで多孔質絶縁層が形成でき、次いでこの外周にフッ素系樹脂を溶融押し出しすることで充実絶縁層が形成でき、絶縁体の一部に多孔質体あるいは発泡体を含み、且つ絶縁体の最表面が充実体である3層構造の絶縁体が容易に形成できる。従って、前記第7の観点のセミリジッド同軸ケーブルの製造方法と同様の作用が良好に得られる。

【0026】本発明の第9の観点のセミリジッド同軸ケーブルの製造方法は、中心導体の外周にフッ素系樹脂を溶融押し出しすることで充実絶縁層が形成でき、次いでこの外周にフッ素系樹脂を溶融押し出しする際、フッ素あるいは窒素などのガスを混入させることで発泡絶縁層が形成でき、次いでこの外周にフッ素系樹脂を溶融押し出しすることで充実絶縁層が形成でき、絶縁体の一部に多孔質体あるいは発泡体を含み、且つ絶縁体の最表面が充実体である3層構造の絶縁体が容易に形成できる。従って、前記第7の観点のセミリジッド同軸ケーブルの製造方法と同様の作用が良好に得られる。

【0027】

【実施例】以下に本発明の実施例を図を用いて詳細に説明する。なお、外部導体の形成方法は本発明者等の発明である特開平6-187847号に準拠している。図1は実施例1～3の説明に用いる、本発明の2層構造の絶縁体を設けたセミリジッド同軸ケーブルの一実施例を示す断面図である。また、図2は実施例4～6の説明に用いる、本発明の3層構造の絶縁体を設けたセミリジッド同軸ケーブルの一実施例を示す断面図である。これらの図において、1は中心導体、2は絶縁体、2aは多孔質または発泡絶縁層、2b、2b'は充実絶縁層、3は外部導体、3aはアンカー金属層、3bは良導電性金属層、また5はセミリジッド同軸ケーブルである。

【0028】実施例1

中心導体1として、 $\phi 0.200$  mmの銀めっき銅被覆銅線を用い、この外周に厚さ $60\mu\text{m}$ 、幅 $4\text{mm}$ の多孔質PTFEテープを2/3ラップ重ね巻きすることによって、約3倍厚さの $180\mu\text{m}$ の多孔質絶縁層2aを設け、 $\phi 0.56\text{mm}$ とした。次いでこの外周にPFAを溶融押し出しによって $25\mu\text{m}$ 厚さに施した充実絶縁層2bを設け、 $\phi 0.61\text{mm}$ の2層構造を有した絶縁体2を形成した。続いて外部導体3として、無電解ニッケルめっきによって $1\mu\text{m}$ 厚さのアンカー金属層3aを設け

の銅層を $100\mu\text{m}$ 厚さまで設け、仕上がり径 $0.810\text{mm}$ のセミリジッド同軸ケーブル5を製造した。

【0029】実施例2

中心導体1として、 $\phi 0.200\text{mm}$ の銀めっき軟銅線を用い、この外周にPTFEをペースト押し出し、最終仕上げで焼結させず多孔質とし、 $180\mu\text{m}$ 厚さの多孔質絶縁層2aを設け、 $\phi 0.56\text{mm}$ とした。次いでこの外周にFEPを溶融押し出しによって $25\mu\text{m}$ 厚さに施した充実絶縁層2bを設け、 $\phi 0.61\text{mm}$ の2層構造を有した絶縁体2を形成した。続いて外部導体3として、無電解ニッケルめっきによって $1\mu\text{m}$ 厚さのアンカー金属層3aを設けた後、硫酸銅めっきによって良導電性金属層3bとしての銅層を $30\mu\text{m}$ 厚さまで設け、仕上がり径 $0.670\text{mm}$ のセミリジッド同軸ケーブル5を製造した。

【0030】実施例3

中心導体1として、 $\phi 0.200\text{mm}$ の銀めっき銅合金線を用い、この外周にFEPの溶融押し出しの際に、窒素ガスを混入させ $180\mu\text{m}$ 厚さの発泡絶縁層2aを設け、 $\phi 0.56\text{mm}$ とした。次いでこの外周にFEPを溶融押し出しによって $25\mu\text{m}$ 厚さに施した充実絶縁層2bを設け、 $\phi 0.61\text{mm}$ の2層構造を有した絶縁体2を形成した。続いて外部導体3として、無電解ニッケルめっきによって $1\mu\text{m}$ 厚さのアンカー金属層3aを設けた後、硫酸銅めっきによって良導電性金属層3bとしての銅層を $30\mu\text{m}$ 厚さまで設け、仕上がり径 $0.670\text{mm}$ のセミリジッド同軸ケーブル5を製造した。

【0031】実施例4

中心導体1として、 $\phi 0.200\text{mm}$ の銀めっき銅被覆銅線を用い、この外周にPFAを溶融押し出しによって $20\mu\text{m}$ 厚さに施し $\phi 0.24\text{mm}$ の充実絶縁層2bを設けた。続いて厚さ $55\mu\text{m}$ 、幅 $4\text{mm}$ の多孔質PTFEテープを2/3ラップ重ね巻きすることによって、約3倍厚さの $160\mu\text{m}$ の多孔質絶縁層2aを設け、 $\phi 0.56\text{mm}$ とした。次いでこの外周にPFAを溶融押し出しによって $25\mu\text{m}$ 厚さに施した充実絶縁層2b'を設け、 $\phi 0.61\text{mm}$ の3層構造を有した絶縁体2を形成した。続いて外部導体3として、無電解ニッケルめっきによって $1\mu\text{m}$ 厚さのアンカー金属層3aを設けた後、硫酸銅めっきによって良導電性金属層3bとしての銅層を $100\mu\text{m}$ 厚さまで設け、仕上がり径 $0.810\text{mm}$ のセミリジッド同軸ケーブル5を製造した。

【0032】実施例5

中心導体1として、 $\phi 0.05\text{mm} \times 7$ 本の銀めっき撚り線を用い、この外周にPFAを溶融押し出しによって施し $\phi 0.24\text{mm}$ の充実絶縁層2bを設けた。次にこの外周にFEPをペースト押し出し、最終仕上げで焼結させず多孔質とし、 $160\mu\text{m}$ 厚さの多孔質絶縁層2aを設け、 $\phi 0.56\text{mm}$ とした。次いでこの外周にFEPを

b' を設け、 $\phi 0.61$  mmの3層構造を有した絶縁体2を形成した。続いて外部導体3として、無電解ニッケルめっきによって1  $\mu$  m厚さのアンカー金属層3aを設けた後、硫酸銅めっきによって良導電性金属層3bとしての銅層を50  $\mu$  m厚さまで設け、仕上がり径0.710 mmのセミリジッド同軸ケーブル5を製造した。

#### 【0033】実施例6

中心導体1として、 $\phi 0.05$  mm $\times$ 7 本の銀めっき撚り線を用い、この外周にPFAを溶融押出しによって施し $\phi 0.24$  mmの充実絶縁層2bを設けた。続いて、PFAの溶融押出しの際に、窒素ガスを混入させ160  $\mu$  m厚さの発泡絶縁層2aを設け、 $\phi 0.56$  mmとした。次いでこの外周にPFAを溶融押出しによって25  $\mu$  m厚さに施した充実絶縁層2b' を設け、 $\phi 0.61$  mmの3層構造を有した絶縁体2を形成した。続いて外部導体3として、無電解ニッケルめっきによって1  $\mu$  m厚さのアンカー金属層3aを設けた後、硫酸銅めっきによって良導電性金属層3bとしての銅層を50  $\mu$  m厚さまで設け、仕上がり径0.710 mmのセミリジッド同軸ケーブル5を製造した。

#### 【0034】比較例

比較例について、図3を用いて説明する。

##### 比較例1

中心導体1として、 $\phi 0.200$  mmの銀めっき銅被覆銅線を用い、この外周にPTFEを溶融押出しによって230  $\mu$  m厚さに施し $\phi 0.66$  mmの充実絶縁体2' を形成した。続いてこの外周に外部導体3として、無電解ニッケルめっきによって1  $\mu$  m厚さのアンカー金属層3aを設けた後、硫酸銅めっきによって良導電性金属層3bとしての銅層を100  $\mu$  m厚さまで設け、仕上がり径0.86 mmのセミリジッド同軸ケーブル5' を製造した。

#### 【0035】特性試験

上記実施例および比較例により得られたセミリジッド同軸ケーブルについて、75 mm長の試料を採取し、リフロー炉によってはんだ付けを行った時の外部導体へのクラック数、絶縁体の突き出し長さについて試験した。その結果を下記表1に示す。なお、リフロー作業条件は、250℃、ベルトスピード0.75 m/minで行った。

#### 【0036】

##### 【表1】

表1. 試験結果

	絶縁体の突き出し (mm)	クラック数 (個)
実施例1	0	0
実施例2	0	0
実施例3	0	0
実施例4	0	0
実施例5	0	0
実施例6	0	0
比較例1	1.5	3

#### 【0037】

【発明の効果】本発明により得られたセミリジッド同軸ケーブルは、絶縁体の一部に多孔質体あるいは発泡体を含むことで、はんだ付け作業時の熱による膨張が緩和され外部導体のクラックの発生を抑制できるばかりでなく、端末加工した絶縁体の突き出しが無くなり、電圧定在波比や減衰量等の伝送特性が阻害されなくなった。また絶縁体の最表面が充実体であることから、めっき溶液がしみ込まず、無電解めっきによりアンカー金属層が良好に形成でき、続いて電気めっきにより所望の径に良導電性金属層が形成できるため細径化が可能となり、軽薄・短小化にも好適となる。従って、民生機器等の高周波回路基板、高周波部品に利用されるセミリジッド同軸ケーブルとして極めて有用であり、産業上に寄与する効果は極めて大である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の2層構造の絶縁体を設けたセミリジッド同軸ケーブルの一実施例を示す断面図である。

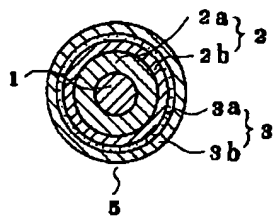
【図2】 本発明の3層構造の絶縁体を設けたセミリジッド同軸ケーブルの一実施例を示す断面図である。

【図3】 従来の充実絶縁体を設けたセミリジッド同軸ケーブルを示す断面図である。

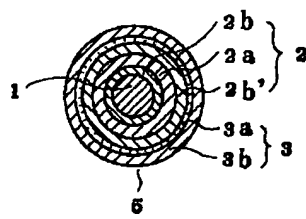
#### 【符号の説明】

- 1 中心導体
- 2 絶縁体
- 2a 多孔質または発泡絶縁層
- 2b, 2b' 充実絶縁層
- 3 外部導体
- 3a アンカー金属層
- 3b 良導電性金属層
- 5 セミリジッド同軸ケーブル

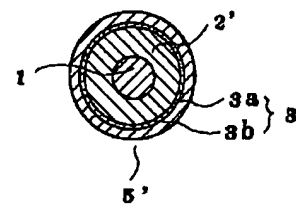
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 笹井 重広  
長野県上田市大字大屋300番地 東京特殊  
電線株式会社上田工場内

(72)発明者 山口 正  
長野県上田市大字大屋300番地 東京特殊  
電線株式会社上田工場内